

EP 21526 (1)

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 741 236

(21) N° d'enregistrement national : 96 14192

(51) Int Cl⁸ : A 01 F 15/00, G 01 G 19/00, A 01 D 75/00

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 21.11.96.

(30) Priorité : 22.11.95 DE 19543343.

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : 23.05.97 Bulletin 97/21.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(71) Demandeur(s) : CLAAS KGAA — DE.

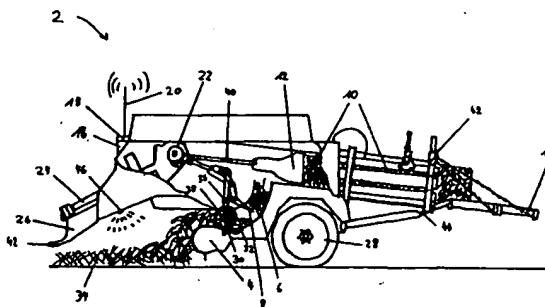
(72) Inventeur(s) : BOTTINGER STEFAN, STECKEL THILO et HOMBURG HELMUT.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire : CASALONGA ET JOSSE.

(54) PROCÉDE ET DISPOSITIF DE DETERMINATION DU POIDS DE PRODUIT RECOLTE POUR DES MACHINES AGRICOLES, NOTAMMENT POUR DES PRESSES A BALLES.

(57) L'invention concerne une presse à balles, comportant un dispositif de ramassage (4), un dispositif de compression (6, 8, 10, 12), un dispositif de liage et un dispositif d'éjection (14). La presse à balles est équipée d'un dispositif (16) électronique de contrôle et/ou de commande, qui est connecté à un système de capteurs (36, 38, 40, 42) qui mesure la charge absolue et/ou la charge relative des organes de travail de la presse à balles pendant la formation d'une balle. Un dispositif électronique (18) permet de déterminer la position géographique instantanée de la presse à balles. Le dispositif de contrôle et/ou de commande associe les valeurs de charge à des valeurs de position correspondantes et établit à partir de ces données une carte numérique de rendement.



741 236 - A1

Procédé et dispositif de détermination du poids de produit récolté pour des machines agricoles, notamment pour des presses à balles.

L'invention concerne un dispositif et un procédé pour des presses à balles, qui permettent de déterminer de manière précise en fonction de la position, le poids de la masse de produit ramassée. Les presses à balles selon l'invention sont utilisées par exemple en agriculture.

5 Dans le document WO 86/05353, il est proposé, pour des machines de récolte, d'établir une carte de rendement à partir de la masse de produit récolté. Partant de cette idée, divers dispositifs ont été développés par la suite afin de déterminer la quantité en poids de produit récolté sur une moissonneuse-batteuse. On citera ici à titre d'exemples, les demandes de
10 brevet DE 41 05 857, DE 38 07 492 et DE 30 45 728. Un dispositif de pesage pour des presses à balles est proposé dans le document DE 44 36 128.

Aujourd'hui, une presse à balles utilisée en agriculture, ramasse un andain sur plusieurs centaines de mètres avant qu'une balle terminée
15 puisse être liée. Si l'on se contentait du pesage des balles comme moyen de mesure pour déterminer le rendement par unité de surface, on obtiendrait une carte de rendement dont la résolution serait composée de la largeur de l'andain à ramasser et de la distance de ramassage, longue de plusieurs centaines de mètres pour former la balle. Une telle résolution est cependant trop grossière pour une gestion parcellaire des surfaces agricoles et
20 présente un rapport défavorable des longueurs des côtés.

La présente invention a donc pour objectif de proposer un dispositif et un procédé qui permettent, sur des presses à balles, de mesurer le rendement avec une résolution très élevée, en vue d'une gestion parcellaire de surfaces agricoles.
25

Cet objectif est atteint conformément à l'invention par le fait qu'une presse à balles est équipée d'un dispositif électronique de contrôle et/ou de commande qui est connecté à un système de capteurs, connu en soi, qui mesure la charge absolue et/ou la charge relative des organes de travail de la presse à balles pendant la formation d'une balle, qui est relié à un dispositif pour déterminer la position géographique instantanée de la presse à balles, qui associe les valeurs de charge à des valeurs de position correspondantes, qui mémorise temporairement la charge absolue ou la charge relative pour une position, qui est relié à un dispositif de pesage qui pèse la balle de produit finie et liée, qui, à partir du poids de la balle finie et liée et des valeurs de charge et de position absolues et/ou relatives, détermine une valeur de poids précise en fonction de la position pour la masse de produit ramassée. La presse à balles peut être une presse à balles rondes, ou une presse à grosses balles, automotrice ou tractée, une presse à haute densité ou une presse à balles rondes compactes.

Conformément à un autre agencement de l'invention, le dispositif électronique de contrôle et/ou de commande et/ou le dispositif pour déterminer la position géographique de la presse à balles peut/peuvent être disposé(s) sur la presse à balles elle-même ou, dans la mesure où il est présent, sur le véhicule tracteur. Le système de capteurs connu en soi pour la mesure de la charge absolue et/ou de la charge relative des organes de travail de la presse à balles détermine les valeurs de charge à l'aide de jauges extensométriques, de capteurs de vitesse de rotation, de capteurs de pression, de capteurs de température ou de capteurs similaires qui sont montés sur des arbres ou des chaînes d'entraînement, sur des bielles, sur des dispositifs de ramassage, des dispositifs de coupe, des dispositifs d'alimentation, des dispositifs de précompression, des dispositifs de traitement et/ou des dispositifs de pressage. Le système de capteurs pour la mesure de la charge absolue et/ou de la charge relative des organes de travail de la presse à balles peut aussi déterminer le volume de produit ramassé au moyen de détecteurs acoustiques, capacitifs, mécaniques et/ou optiques tels que par exemple des détecteurs à ultrasons, des détecteurs à laser ou des détecteurs vidéo. Le dispositif de pesage détermine le poids par pesage au niveau du timon d'attelage, au niveau d'un ou de plusieurs essieux, au niveau du dispositif d'éjection de balles, au niveau d'une

remorque attelée ou encore lors du levage consécutif, par une autre machine, d'une balle déposée sur le sol, à des fins d'enlèvement des balles. Des dispositifs connus d'étalonnage du dispositif de pesage peuvent être prévus sur la presse à balles. Les divers éléments du dispositif électronique de contrôle et/ou de commande, du dispositif de détermination de la position, du système de capteurs et du dispositif de pesage sont connectés les uns aux autres par l'intermédiaire d'un réseau de communication avec un ordinateur de bord (également connu sous le nom de bus CAN). Le dispositif électronique de contrôle et/ou de commande transforme en une carte numérique de rendement les valeurs de poids associées à des positions précises pour la masse de produit ramassée. Les données de poids associées à des positions précises pour la masse de produit ramassé et/ou la carte numérique de rendement sont transmises par le dispositif de contrôle et/ou de commande à une unité électronique d'affichage et/ou de traitement par l'intermédiaire de câbles, par télémétrie et/ou au moyen de systèmes de mémoire connus, tels que par exemple des cartes à puces, des disquettes, des bandes magnétiques, des disques compacts, etc. De plus, de capteurs supplémentaires peuvent être disposés sur la presse à balles, lesquels capteurs déterminent des caractéristiques spécifiques de la masse de produit récolté, telles que par exemple son humidité, transmettent ces caractéristiques au dispositif de contrôle et/ou de commande qui, à son tour, mémorise les données reçues ou les transmet à des dispositifs d'affichage et/ou de traitement. Le dispositif conforme à l'invention peut aussi être utilisé sur une ramasseuse de fourrage vert qui ne comporte pas de dispositif de liage et délivre en continu le produit ramassé, le poids du matelas de fourrage vert délivré en continu étant mesuré et transmis au dispositif de contrôle et de commande.

Le procédé conforme à l'invention pour déterminer de manière précise, en fonction de la position, la masse de produit ramassée par une presse à balles consiste en ce qu'un dispositif électronique de contrôle et/ou de commande d'une presse à balles mesure, pendant la formation d'une balle de produit, la charge absolue et/ou la charge relative des organes de travail, les positions géographiques associées de la presse à balles ainsi que le poids de la balle finie et calcule à partir de ces données, pour les positions géographiques concernées, à l'aide d'une fonction de calcul

adaptée, une valeur de poids précise, en fonction de la position, pour la masse ramassée.

Un mode de réalisation de l'invention est décrit de manière détaillée dans ce qui suit en faisant référence aux dessins annexés.

5 La figure unique représente une presse à balles (2) conforme à l'invention, qui est équipée d'un dispositif de ramassage (4), d'un canal d'alimentation (6), de dents d'ameneur (8), d'une chambre de compression (10), d'un piston de presse (12), d'un éjecteur de balles (14), d'un disposi-
10 tif électronique (16) de contrôle et/ou de commande, d'une unité (18) de détermination de la position qui est pourvue d'une antenne (20), d'une transmission (22) principale qui est liée en entraînement au véhicule trac-
 teur par l'intermédiaire d'un arbre (24) de transmission ainsi qu'un sys-
 tème d'attelage (26) et un châssis (28). En outre, la presse à balles (2) est
 équipée d'un dispositif de coupe formé d'un rotor de coupe (30) avec des
15 couteaux (32) associés. L'andain (34) placé sur le sol est amené par le dis-
 positif de ramassage (4) à l'entrée du canal d'alimentation (6), est haché de
 manière sélective par le rotor de coupe (30) et les couteaux (33), est ache-
 miné par le dispositif ameneur (8) à travers le canal d'alimentation (6) jus-
 que dans la chambre de compression (10). Dans celle-ci, le piston de
20 presse (12) comprime le produit pour former une barre de produit qui,
 après une longueur prédéterminée, est pourvue d'un moyen de liage par un
 dispositif de liage non représenté. La balle finie et liée est alors déposée
 sur le sol par l'éjecteur (14) de balles.

 Le dispositif électronique (16) de contrôle et /ou de commande
25 est relié par l'intermédiaire de lignes de liaison à différents capteurs aux
 fins de mesurer la charge absolue ou la charge relative des organes de
 travail. Ainsi par exemple, on mesure à l'aide du capteur (36), au niveau de
 l'arbre d'entraînement du dispositif de coupe, la charge du rotor de coupe
 (30); simultanément, on mesure à l'aide du capteur de pression (38) la
30 pression d'alimentation de la masse de produit à hacher qui agit sur les
 couteaux (32). Un capteur de vitesse de rotation est disposé dans la trans-
 mission principale (22), lequel capteur mesure les écarts de vitesse dus à
 des variations de la charge des organes de travail. En outre, des jauges
 extensométriques (40) sont placées sur les bielles du piston de compres-
35 sion (12). Le capteur de pression (42) surveille en plus la pression de

travail du vérin hydraulique qui, en rétrécissant la chambre de compression, exerce une contre-pression en opposition avec le travail du piston de presse. Les capteurs mentionnés ainsi que les emplacements de montage proposés sont cités seulement à titre d'exemple; d'autres capteurs connus
5 dans l'état de la technique et d'autres emplacements de mesure peuvent être choisis à la place de ceux mentionnés pour mesurer la charge absolue ou la charge relative des organes de travail. La combinaison de plusieurs capteurs présente toutefois l'avantage de fournir, grâce à un plus grand nombre de données mises à disposition, une valeur plus précise pour la
10 charge, en éliminant les grandeurs parasites éventuelles.

Le dispositif électronique (16) de contrôle et/ou de commande est encore relié à un dispositif (18) pour déterminer la position instantanée de la presse à balles. Un système de ce type pourrait être constitué par exemple d'un système GPS. On peut aussi utiliser dans le cadre de l'inven-
15 tion, d'autres systèmes de navigation faisant partie de l'état de la technique qui présentent une précision suffisante, ou une combinaison de tels systèmes. La presse à balles est encore équipée de dispositifs pour déterminer le poids d'une balle finie et liée. Sur le système d'attelage est placé un capteur de pression (42) qui mesure la force d'appui de la presse à balles
20 sur le dispositif d'attelage. Un autre capteur de pression (44) est placé sur la jambe de renfort, à l'extrémité du canal de compression, lequel capteur mesure le poids d'une balle à la sortie du canal de compression. Des capteurs de poids qui mesurent le poids de la presse à balles au niveau de l'essieu sont montés sur le châssis (28) de la presse à balles (2). Les trois
25 dispositifs de mesure proposés permettent de déterminer de manière isolée ou globale le poids d'une balle.

Dans une presse à grosses balles, on tiendra compte du fait qu'en plus de la masse de produit contenue dans la balle finie et liée, une certaine masse de produit se trouve dans le canal d'alimentation, dans la chambre
30 de compression et éventuellement dans l'éjecteur de balles (14). Pour obtenir une valeur de poids correcte pour une balle finie et liée, il est prévu de mesurer la diminution du poids de la presse à balles, immédiatement après l'éjection de la balle sur le champ. La diminution de poids mesurée correspond alors au poids de la balle éjectée. On peut également imaginer
35 un agencement des dispositifs de transports tel qu'il n'y ait chaque fois

qu'une seule balle finie, liée, dans le dispositif d'éjection (14); ainsi les effets parasites possibles sont limités au maximum. Lorsqu'on utilise des capteurs de pression placés sur le châssis ou sur le dispositif d'attelage, il est nécessaire d'éliminer les influences parasites qui peuvent provenir par exemple du déplacement de la presse à balles dans le champ. Ainsi, des irrégularités du sol peuvent provoquer une accélération horizontale ou verticale au niveau de la presse; de même, une pente dans une direction peut fausser le résultat de la mesure. Le spécialiste dispose dans la technique connue d'un grand nombre de solutions pour éliminer ces influences parasites. On peut par exemple déterminer les grandeurs parasites à l'aide d'un système adapté de capteurs ou en formant la moyenne de plusieurs mesures consécutives de courte durée. Dans les presses à balles rondes, on peut aussi déterminer le poids au moyen de capteurs de pression disposés au niveau du dispositif d'attelage ou sur le châssis. Lorsque la mesure du poids a lieu pendant l'éjection de la balle, on tiendra compte du fait que celle-ci est en mouvement et que ce mouvement peut être à l'origine de grandeurs parasites qui empêchent de déterminer le poids exact. Pour obtenir une valeur exacte dans ce cas, il est proposé soit d'immobiliser la balle pendant un bref instant pour la mesure, soit de déterminer à l'aide de capteurs adaptés les grandeurs parasites et de les éliminer par filtrage, soit de former une valeur moyenne par des mesures courtes consécutives, soit encore de déterminer le poids par pesage d'un ou de plusieurs rouleaux presseurs qui délimitent la chambre de compression ou par pesage de la balle entourée de sangles de presse.

Le procédé conforme à l'invention pour déterminer le rendement précis en fonction de la position consiste en ce que le dispositif électronique de contrôle et/ou de commande de la presse à balles, pendant l'intervalle de temps qui correspond à la formation d'une balle, mesure à intervalles définis la charge absolue ou la charge relative d'organes de travail de la presse à balles et associe les valeurs de charge mesurées à une valeur de position déterminée par le dispositif de détermination de la position instantanée. Le couple de valeurs formé de la charge instantanée et de la position instantanées est inscrit par le dispositif électronique de contrôle et/ou de commande dans une mémoire et comparé au grand nombre d'autres couples de valeurs lorsqu'une valeur de poids concrète pour une

balle finie est mesurée. A partir de la valeur de poids concrète et du grand nombre de valeurs de charge absolues ou relative mémorisées en fonction de la position, on peut calculer un poids concret de produit de récolte pour une position déterminée. Les données de rendement peuvent ensuite être
5 exploitées et traitées par le dispositif électronique de contrôle et/ou de commande pour établir des cartes de rendement d'un champ. Ces cartes de rendement peuvent être transmises par télémétrie, par câble ou par des moyens de stockage à des unités de traitement pour des tâches d'optimisation sur le plan des méthodes et/ou de la gestion , par exemple pour une
10 application consécutive d'engrais.

Le dispositif électronique de contrôle et/ou de commande proposé se compose d'au moins un microprocesseur qui, avec un logiciel adapté, peut exécuter les tâches proposées. Le microprocesseur peut communiquer avec les capteurs mentionnés par l'intermédiaire d'un réseau de
15 communication avec un ordinateur de bord (ou bus CAN). Il peut aussi être équipé de périphériques lui permettant d'exécuter des fonctions de communication radio, de mémorisation et d'affichage.

Pour obtenir une mesure aussi précise que possible du poids d'une balle, il faut prévoir en outre des moyens d'étalonnage des dispositifs de pesage. A cet effet, le programme de commande du dispositif électronique de contrôle et/ou de commande peut comporter une remise à zéro du dispositif de pesage qui est activée de manière automatique ou manuellement; le réglage du dispositif de pesage peut aussi se faire à l'aide de poids d'étalonnage. Au lieu de déterminer la quantité de produit à partir de
20 la charge d'organes, le dispositif conforme à l'invention peut être équipé d'un système de détecteurs qui, à l'aide de détecteurs (46) électroniques détermine les variations de la masse de produit admise, palpe l'andain à l'aide de moyens mécaniques, acoustiques, optiques ou vidéo de traitement et permet ainsi de déterminer les fluctuations de rendement.

Le dispositif conforme à l'invention peut aussi être appliqué moyennant de petites adaptations à des machines de récolte de fourrage vert. Au lieu d'associer la valeur de poids d'une balle liée à l'épaisseur mesurée de l'andain ou à la charge de la machine, on détermine alors le poids du matelas de fourrage vert délivré en continu et on l'associe à des
30 épaisseurs d'andains ou à des charges de la machine.

REVENDICATIONS

1. Presse à balles pour ramasser, lier et éjecter des masses de produit de récolte, comportant un dispositif de ramassage, un dispositif de compression, un dispositif de liage et un dispositif d'éjection, caractérisée par le fait qu'une presse à balles est équipée d'un dispositif électronique de contrôle et/ou de commande, qui est connecté à un système de capteurs connu en soi qui mesure la charge absolue et/ou la charge relative des organes de travail de la presse à balles pendant la formation d'une balle, qui est relié à un dispositif pour déterminer la position géographique instantanée de la presse à balles, qui associe les valeurs de charge à des valeurs de position correspondantes, qui mémorise temporairement la charge absolue ou la charge relative pour une position, qui est relié à un dispositif de pesage qui pèse la balle de produit finie et liée, qui, à partir du poids de la balle finie et liée et des valeurs de charge et de position absolues et/ou relatives, détermine une valeur de poids précise en fonction de la position pour la masse de produit ramassée.

2. Presse à balles selon la revendication 1, caractérisée par le fait que la presse à balles est une presse à balles rondes ou une presse à grosses balles, automotrice ou tractée, une presse à haute densité ou une presse à balles rondes compactes.

3. Presse à balles selon la revendication 1 ou 2, caractérisée par le fait que le dispositif électronique de contrôle et/ou de commande et/ou le dispositif pour déterminer la position géographique de la presse à balles est disposé sur la presse à balles elle-même ou, dans la mesure où celui-ci existe, sur le véhicule tracteur.

4. Presse à balles selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée par le fait que le système de capteurs connu en soi pour déterminer la charge absolue et/ou relative des organes de travail de la presse à balles détermine les valeurs de charge à l'aide de jauges extensométriques, de capteurs de vitesse de rotation, de capteurs de pression, de capteurs de température ou de capteurs similaires qui sont placés sur des arbres ou des chaînes d'entraînement, sur des bielles, sur des dispositifs de ramassage, de coupe, de convoyage, de précompression de traitement et ou de pressage.

5. Presse à balles selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée par le fait que le système de capteurs pour déterminer la charge absolue et/ou relative des organes de travail de la presse à balles palpe le volume de produit ramassé à l'aide de détecteurs mécaniques, capacitifs, acoustiques et/ou optiques tels que par exemple des détecteurs à ultrasons, des détecteurs laser ou des détecteurs vidéo.

6. Presse à balles selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée par le fait que le dispositif de pesage détermine le poids par pesage au niveau du timon d'attelage, au niveau d'un ou de plusieurs essieux, au niveau du dispositif d'éjection, au niveau d'une remorque attelée ou lors du levage consécutif de la balle par une autre machine, à des fins d'enlèvement.

7. Presse à balles selon la revendication 6, caractérisée par le fait que des moyens connus pour l'étalonnage du dispositif de pesage sont prévus.

8. Presse à balles selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisée par le fait que les différents éléments du dispositif électronique de contrôle et/ou de commande, du dispositif de détermination de la position, du système de capteurs et de détecteurs et du dispositif de pesage sont reliés entre eux par un réseau de communication avec un ordinateur de bord.

9. Presse à balles selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisée par le fait que le dispositif électronique de contrôle et/ou de commande transforme les valeurs de poids associées à une position précise pour la masse de produit ramassée en une carte numérique de rendement.

10. Presse à balles selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisée par le fait que les valeurs de poids associées à une position précise pour la masse de produit ramassée et/ou la carte numérique de rendement sont transmises par le dispositif électronique de contrôle et/ou de commande à une unité électronique d'affichage et/ou de traitement, par câble, par télémétrie et/ou par des moyens de mémoire connus, tels que par exemple des cartes à puces, des disquettes, des bandes magnétiques, des disques compacts, etc.

11. Presse à balles selon l'une quelconque des revendications 1 à

10, caractérisée par le fait que des détecteurs pour déterminer certaines caractéristiques de la masse de produit ramassé, telles que son humidité, sont disposés sur la presse à balles, que les détecteurs transmettent les caractéristiques déterminées au dispositif électronique de contrôle et/ou de commande et que ce dernier mémorise les valeurs de mesure reçues ou les transmet à des dispositifs d'affichage et/ou de traitement.

12. Presse à balles selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisée par le fait que la presse à balles est une machine de ramassage de fourrage vert sans dispositif de liage, dans laquelle le poids de la masse délivrée de fourrage vert est mesuré en continu et transmis au dispositif électronique de contrôle et/ou de commande.

13. Procédé pour déterminer de manière précise en fonction de la position la quantité de produit ramassé par une presse à balles, caractérisée par le fait qu'un dispositif électronique de contrôle et/ou de commande d'une presse à balles détermine, pendant la formation de la balle de produit, la charge absolue et/ou relative des organes de travail de la machine, mesure chaque fois les positions géographiques correspondantes de la presse à balles et le poids de la balle finie et, à partir de ces données, calcule, pour les positions concernées, à l'aide d'une fonction de calcul adaptée, une valeur de poids exacte pour la masse de produit ramassée.

1/1

